

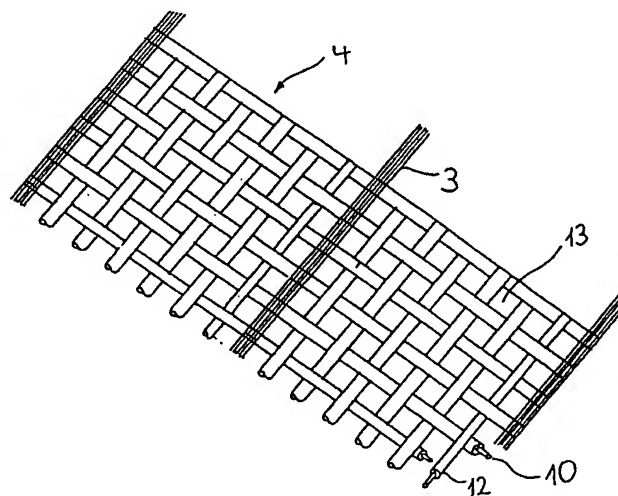
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><b>H05B 3/36</b></p>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/62302</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Dezember 1999 (02.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03615 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Mai 1999 (26.05.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 23 496.1        26. Mai 1998 (26.05.98)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): LATEC AG [CH/CH]; Dufourstrasse 58, CH-8702 Zollikon (CH).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OPPITZ, Hans [AT/AT]; Milsrheidestrasse 40, A-6068 Mils (AT).  (74) Anwalt: KADOR & PARTNER; Corneliusstrasse 15, D-80469 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: ELECTRIC BLANKET

(54) Bezeichnung: HEIZMATTE



(57) Abstract

The invention relates to an electric blanket comprising a flat resistance heating element whose resistance mass consists of an electroconductive polymer. The resistance heating element comprises three or more power supply lines which can be selectively supplied with an electric current.

(57) Zusammenfassung

Heizmatte mit einem flächigen Widerstandsheizelement, dessen Widerstandsmasse ein elektrisch leitendes Polymer umfaßt, wobei in dem Widerstandsheizelement drei oder mehr Stromversorgungsleitungen vorgesehen sind, die wahlweise mit Strom beaufschlagt werden können.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Heizmatte

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizmatte, insbesondere eine Heizmatte für die Verwendung als Bettheizung.

Heizmatten finden vielfach Anwendung als Bettheizungen. Hierbei werden diese auf die Matratze gelegt oder in diese eingearbeitet, um z.B. in Krankenhäusern Patienten auf der Intensivstation eine ausreichende Menge an Wärme zuzuführen. Abhängig von der Verletzung der Patienten kann aber eine Erwärmung verschiedener Bereiche des Körpers unerwünscht sein. Überdies muß bei Heizmatten, die in unmittelbarem Kontakt mit dem menschlichen Körper kommen, sichergestellt sein, daß ein Durchbrennen des Heizelementes, lokale Temperaturerhöhungen und Stromschläge vermieden werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Heizmatte zu schaffen, die eine gezielte Erwärmung von Teilen der Matte erlaubt, und die ohne Sicherheitsrisiko in unmittelbarem Kontakt mit dem menschlichen Körper verwendet werden kann.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß diese Aufgabe durch eine Heizmatte gelöst werden kann, bei der ein Widerstandsheizelement mit einer geeigneten Widerstandsmasse und über der Fläche der Heizmatte verteilten Stromversorgungsleitungen verwendet wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Heizmatte mit einem flächigen Widerstandsheizelement, dessen Widerstandsmasse ein intrinsisch elektrisch leitendes Polymer mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes umfaßt, gelöst, wobei in dem Wider-

standsheizelement drei oder mehr Versorgungsleitungen vorgesehen sind, die wahlweise mit Strom beaufschlagt werden können.

Im Folgenden werden die Stromversorgungsleitungen auch als Elektroden bezeichnet und die durch die Widerstandsmasse gebildete Fläche auch als Widerstandsschicht bezeichnet.

Bei der erfindungsgemäßen Heizmatte wird die Wärme durch den an den Stromversorgungsleitungen angelegten Strom erzeugt. Dieser durchfließt die Widerstandsmasse und erwärmt diese. In der erfindungsgemäßen Heizmatte sind mindestens drei Stromversorgungsleitungen vorgesehen. Werden zwei der Stromversorgungsleitungen an die Stromquelle angeschlossen, so fließt durch den Bereich der Widerstandsmasse, der zwischen diesen beiden Stromversorgungsleitungen liegt, ein Heizstrom, der diesen Bereich erwärmt. Bei drei Stromversorgungsleitungen wird somit die Möglichkeit gegeben, durch das jeweilige Anschließen von zwei Stromversorgungsleitungen an die Stromquelle die Größe und/oder die Lage des Bereiches der Heizmatte auszuwählen, die erwärmt werden soll. Auch die zu erzielende Temperatur kann durch die Größe des stromdurchflossenen Bereiches beeinflusst und präzise eingestellt werden. Mit der Heizmatte ist somit eine Zonenerwärmung auf unterschiedliche Temperaturen möglich. Liegt bei dieser Ausführungsform eine nicht mit Strom beaufschlagte Elektrode zwischen einem mit Strom beaufschlagten Elektrodenpaar, so dient die nicht kontaktierte Elektrode als Leiter und sorgt für eine gleichmäßige Verteilung des Stroms über die Breite der Heizmatte.

Bei einer Widerstandsmasse, die ein intrinsisch elektrisch leitendes Polymer umfaßt, ist zudem eine hohe Flexibilität gewährleistet. Die Widerstandsmasse kann somit mechanischen Belastungen standhalten, ohne daß sich deren elektrischen Eigenschaften ändern. Insbesondere kann es bei der er-

findungsgemäß verwendeten Widerstandsmasse nicht zu Abrissen kommen, wie sie bei Heizelementen, die mit z.B. Rußgittern in der Widerstandsmasse arbeiten, auftreten. Lokale Temperaturerhöhungen, die bei solchen Abrissen auftreten, sind in der erfindungsgemäßen Heizmatte nicht zu befürchten. Die Heizmatte kann daher ohne Bedenken in unmittelbarem Kontakt mit dem menschlichen Körper verwendet werden.

Die Widerstandsmasse läßt sich zudem leicht verarbeiten, so daß die Stromversorgungsleitungen leicht in die Widerstandsmasse eingebracht oder an dieser angebracht werden können.

Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Heizmatte ist, daß der durch den Heizstrom erwärmte Bereich Wärme über die gesamte Oberfläche abgeben kann. Dieser Bereich kann unmittelbar mit dem menschlichen Körper in Kontakt treten, wodurch diesem in dem definierten Bereich gleichmäßig Wärme zugeführt wird.

Ein Heizelement mit einer Widerstandsmasse, die ein elektrisch leitendes Polymer umfaßt, kann mit geringen Spannungen von z.B. 12 oder 24 V betrieben werden, da die eingebrachte Heizenergie ideal genutzt wird. Ein menschlicher Körper kann somit gefahrlos mit dem Widerstandsheizelement in Kontakt gebracht werden. Die geringe Spannung, die zur Erwärmung des Widerstandsheizelementes benötigt wird, hat weiterhin den Vorteil, daß eine Isolierschicht auf der dem Körper zugewandten Seite nicht erforderlich ist. Das Widerstandsheizelement in der Heizmatte kann vielmehr unmittelbar oder vorzugsweise durch eine Textilschicht mit dem Körper in Kontakt stehen. Durch diese Nähe des Körpers zu dem Widerstandsheizelement kann eine Tiefenwirkung, die durch Infrarotstrahlung ausgelöst wird, ideal genutzt werden. Die Entstehung der IR-Strahlung wird im folgenden beschrieben.

Bei Verwendung des intrinsisch elektrisch leitenden Polymers dient das Widerstandsheizelement als "schwarzer Körper", der Strahlungen aller Wellenlänge abgeben kann. Mit abnehmender Temperatur verschiebt sich die Wellenlänge der abgegebenen Strahlung immer mehr zum unsichtbaren Infrarot. Bei relativ geringer Temperatur des Heizelementes in der Heizmatte kann somit eine Erwärmung eines auf oder unter der Heizmatte liegenden Körpers durch die Infrarotstrahlung, vorzugsweise einheitlicher Wellenlänge, erzielt werden, die in den Körper eindringt.

Gemäß einer Ausführungsform weist das elektrisch leitende Polymer einen positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes auf. Aufgrund des positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes des in der Widerstandsmasse verwendeten Polymers wird eine vollautomatische Begrenzung der Temperatur erreicht.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizmatte erstreckt sich die Widerstandsmasse des Widerstandsheizelementes in Längsrichtung der Heizmatte und die Stromversorgungsleitungen erstrecken sich in Breitenrichtung durch die Widerstandsmasse, so daß der an den Stromversorgungsleitungen angelegte Strom die Widerstandsmasse senkrecht zu der Dicke der Widerstandsmasse durchfließt.

Bei Vorsehen einer solchen Anordnung der Stromversorgungsleitungen in einem flächigen Widerstandsheizelement durchfließt der Strom die Widerstandsmasse von einer Stromversorgungsleitung zur nächsten kontaktierten Stromversorgungsleitung. Der so vom Strom durchflossene Bereich der Widerstandsmasse wird erwärmt und gibt an die Umgebung Wärme ab. Der erwärmte Bereich wird bei dieser Ausführungsform durch die kontaktierten Stromversorgungsleitungen definiert und begrenzt. Insbesondere bei Verwendung der Heizmatte als Bettheizung können z.B. lediglich der Kopf-

oder Fußbereich der Heizmatte durch Anlegen des Strom an die jeweilig vorgesehenen Stromversorgungsleitungen erwärmt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt die Widerstandsmasse ein Gitter, bei dem die Fäden aus einem Kunststoff aus dem elektrisch leitenden Polymer gebildet sind oder die Fäden aus einem anderen Material gebildet sind und mit diesem Kunststoff beschichtet sind. Eine solche Ausgestaltung der Widerstandsmasse in der Heizmatte hat den Vorteil, daß die Heizmatte eine hohe Flexibilität aufweist. Bei einer Belastung der Heizmatte kommt es aufgrund der definierten Kreuzungspunkte des Gitters nicht zur Relativveränderung des Abstandes zwischen den einzelnen Fäden der Widerstandsmasse. Eine lokale Temperaturerhöhung kann somit vermieden werden. Zusätzlich ist durch die Wahl eines Gitters als Widerstandsmasse für das Heizelement eine gleichmäßige Verteilung des angelegten Heizstromes möglich, da dieser die gesamte Widerstandsmasse durchfließen kann. Tritt aufgrund äußerer Umstände, z.B. durch Sitzen oder Liegen auf der Heizmatte, eine lokale Temperaturerhöhung auf, so wird die Leistung bei einem positiven Temperaturkoeffizienten des Widerstandes in diesem Bereich verringert. Die angelegte Spannung wird dann über die abzweigenden bzw. benachbarten Fäden des Gitters, deren Widerstand geringer ist, zu der nächsten kontaktierten Stromversorgungsleitung weitergeleitet.

Umfaßt die Widerstandsmasse der Heizmatte ein Gitter, bei dem die Fäden mit einem Kunststoff aus dem elektrisch leitenden Polymer mit einem positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes beschichtet sind, so können Grundmaterialien wie Polyamid oder Polyester für die Fäden verwendet werden.

Durch Verwendung eines Gitters als Widerstandsmasse sind zudem Öffnungen in dem Heizelement vorhanden. Diese sind insbesondere bei Verwen-

derung der Heizmatte als Bettheizung vorteilhaft, da dadurch eine gute Dampfdiffusion sichergestellt werden kann. Schweiß z.B. kann durch die Heizmatte hindurchtreten und so vom Körper weggeführt werden. Zudem kann durch geeignete Wahl der Fäden eine gleichmäßige Strom- und damit Temperaturverteilung erzielt werden.

Schließlich können in eine Widerstandsmasse, die als Gitter ausgebildet ist, Stromversorgungsleitungen leicht eingeführt werden und weisen einen guten Kontakt zur Widerstandsmasse auf.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Widerstandsmasse einen nichtlinearen positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes mit einem Kennlinienknick aufweisen. Durch diese spezielle Eigenschaft kann eine vorbestimmte Maximaltemperatur der Heizmatte erzielt werden. Diese Maximaltemperatur wird dadurch eingestellt, daß es bei Überschreiten der Temperatur zu einer wesentlichen Erhöhung des elektrischen Widerstandes der Widerstandsmasse kommt, wodurch automatisch die zugeführte Leistung reduziert und eine weitere Erwärmung unterbunden wird.

Die Stromversorgungsleitungen der erfindungsgemäßen Heizmatte können durch Lahnbänder gebildet werden. Die Verwendung solcher Bänder als Stromversorgungsleitungen bringt den Vorteil, daß auch bei Vorsehen mehrerer Stromversorgungsleitungen in der Heizmatte deren Flexibilität nicht beeinträchtigt wird. Lahnbänder können zudem leicht in die Widerstandsmasse eingebracht werden und z.B. bei einer gitterförmigen Ausführung der Widerstandsmasse sogar in dieser verarbeitet sein.

Die Stromversorgungsleitungen sind vorzugsweise parallel zueinander in einem Abstand von mindestens 4 cm, vorzugsweise 5 - 10 cm, angeordnet. Bei dieser Ausführungsform können die zu beheizenden Bereiche klein ge-



wählt werden. Sofern die Stromversorgungsleitungen parallel zueinander angeordnet sind, wird ein Kurzschluß durch Kontakt zwischen diesen zuverlässig vermieden.

Die erfindungsgemäße Heizmatte kann so ausgestattet sein, daß Einrichtungen vorgesehen sind, um die Stromversorgungsleitungen an eine einzige Stromquelle anschließen zu können. Diese Einrichtung kann in Form eines Verteilers ausgestattet sein, mit dem einzelne Stromversorgungsleitungen mit Strom beaufschlagt werden können und andere Stromversorgungsleitungen nicht kontaktiert werden. Durch eine solche Einrichtung kann die Wahl der zu erwärmenden Bereiche und der einzustellenden Temperatur, die durch die Heizleistung erzeugt wird, leicht geändert werden und auch im Einsatz z.B. bei Verwendung als Bettheizung den Bedürfnissen des Patienten angepaßt werden. Als Verteiler können elektrische Schalter verwendet werden. Es liegt aber auch im Rahmen der Erfindung, manuelle Kontaktierungsmöglichkeiten, z.B. Druckknöpfe, an jeder Elektrode vorzusehen. Dies bietet sich bei Bettheizungen an, bei denen im Normalfall die eingestellten Temperaturen nicht verändert werden müssen.

Die Stromversorgungsleitungen werden mit Kleinspannung bis 48 V, vorzugsweise mit Gleichstrom aus Akkumulatoren und/oder Netzgeräten mit 12 oder 24 V beaufschlagt. Dadurch wird jeglicher Elektrosmog vermieden und die in Kliniken eingesetzten Überwachungsgeräte wie z.B. EEG, EKG u.a. nicht gestört.

Vorzugsweise werden die Stromversorgungsleitungen mit Gleichstrom beaufschlagt. Dadurch dient die erfindungsgemäße Heizmatte zugleich als Abschirmung von elektrischen Wechselfeldern. Zudem kann die Anspeisung der Stromversorgungen geerdet werden.

Die Heizmatte kann erfindungsgemäß an nur einer Oberfläche des Widerstandsheizelementes eine Isolierschicht oder eine Reflexionsschicht aufweisen. Üblicherweise wird die Temperaturdifferenz zwischen dem durch die Heizmatte zu beheizenden, insbesondere menschlichen, Körper und der Heizmatte geringer sein als die Temperaturdifferenz der Heizmatte zur Umgebung oder zu einer Unterlage. Aufgrund dieser unterschiedlichen Temperaturdifferenz wird die Wärme vorzugsweise an die Umgebung bzw. Unterlage abgegeben werden. Um diese Wärmeabgabe, die einen Wärmeverlust darstellt, zu vermeiden, kann an der dem Körper abgewandten Seite die Isolationsschicht vorgesehen sein. Da bei der erfindungsgemäßen Heizmatte nur auf einer Seite eine Isolierschicht vorgesehen ist und die Wärme somit nur in eine Richtung abgegeben wird, wird gegenüber einem Heizelement, das an beiden Seiten eine Isolierschicht aufweist, nur die halbe Heizleistung benötigt, um die gleichen Temperaturen an den Körper abgeben zu können. Das Heizelement kann somit mit geringeren Spannungen betrieben werden. Es können Spannungen bis zu 48 V an die Heizmatte angelegt werden. Vorzugsweise wird die Heizmatte aber mit Spannungen von 12 bzw. 24 V betrieben. Aufgrund dieser geringen Spannungen kann die Heizmatte näher an den Körper und vorzugsweise nur durch eine textile Abdeckung von ihm getrennt sein. Durch eine Reflexionsschicht kann darüberhinaus die Wärmestrahlung noch in Richtung des Körpers gelenkt, und somit die Wärmenutzung der Heizmatte verbessert werden.

Die vorliegende Erfindung wird anhand der beiliegenden Figuren erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: Die Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Heizmatte;

Figur 2: Teilschnitt durch ein erfindungsgemäß verwendetes Widerstandsheizelement;

Figur 3: Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizmatte;

Figur 4: Abhängigkeit der Temperatur und Leistungsaufnahme von der Zeit bei erfindungsgemäßen Heizmatten.

In Figur 1 weist das Widerstandsheizelement 2 der Heizmatte 1 sechs Stromversorgungsleitungen 31-36 auf. Die Stromversorgungsleitungen 31-36 sind äquidistant über die Länge der Heizmatte in Querrichtung parallel zueinander angeordnet. Werden bei dieser Ausgestaltung der Heizmatte 1 die Stromversorgungsleitungen 31 und 32, sowie 35 und 36 mit Strom beaufschlagt, so werden lediglich der linke und rechte Bereich der Heizmatte 1 erwärmt, wohingegen deren Mitte auf Raumtemperatur verbleibt.

Wahlweise können z.B. auch die Stromversorgungsleitungen 31 und 33 mit Strom beaufschlagt werden. Bei dieser Verwendung der Heizmatte würde der gesamte Bereich zwischen diesen beiden Stromversorgungsleitungen erwärmt.

In Figur 2 ist ein Teilschnitt durch ein erfindungsgemäß verwendetes Heizelement gezeigt. Die Stromversorgungsleitungen 3 sind als Lahnbänder ausgebildet. Diese erstrecken sich durch die Widerstandsmasse 4. Die Widerstandsmasse umfaßt bei der dargestellten Ausführungsform ein Gitter aus einem elektrisch nicht leitenden Material 10, dessen Fäden mit einer Schicht 12 aus einem intrinsisch elektrisch leitenden Polymer bedeckt sind. In der dargestellten Ausführungsform sind die einzelnen Gitterfäden mit dem Polymer beschichtet, wodurch die durch das Gitter gebildeten Öffnungen 13 verbleiben. Dadurch wird eine hohe Flexibilität des Widerstandsheizelementes erzielt und eine Dampfdiffusion durch die Heizmatte nicht behindert.

In Figur 3 ist ein Schnitt durch eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizmatte dargestellt. Die Stromversorgungsleitungen 3 erstrecken sich durch die Widerstandsmasse 4, die als Gitter ausgebildet ist. An der Unterseite der Widerstandsmasse ist eine Isolierschicht 5 angeordnet. Auf der dem Widerstandsheizelement abgewandten Seite der Isolierschicht ist weiterhin eine Reflexionsschicht 6 vorgesehen. Die vom Widerstandsheizelement abgegebenen Strahlungen, die durch die Isolationsschicht hindurchdringen, werden an der Reflexionsschicht 6 reflektiert und in Richtung des Widerstandsheizelementes zurückgestrahlt.

In Figur 4 ist der Verlauf der Energieaufnahme in Abhängigkeit von der Zeit sowie der Verlauf der Temperatur im Vergleich zur Leistungsaufnahme eines erfindungsgemäßen Heizelementes dargestellt.

Wie die Kennlinie 39 zeigt, sinkt die Leistungsaufnahme des Widerstandsheizelementes 1 mit zunehmender Zeitdauer durch das Ansteigen der Temperatur und der damit erfolgenden Erhöhung des Widerstandes in der Widerstandsmasse 4. Dabei ergibt sich eine Selbststabilisierung des Widerstandsheizelementes bei einer durch das intrinsisch elektrisch leitende Polymer einstellbaren Grenztemperatur. Der Temperaturverlauf am Widerstandsheizelement bei idealer Wärmedämmung ist aus der durchgezogenen Kennlinie 40 zu sehen. Die unterbrochene Kennlinie 40 zeigt den Temperaturverlauf des Widerstandsheizelementes bei Wärmeabgabe, z.B. bei Verwendung in der erfindungsgemäßen Heizmatte. Die Temperaturstabilisierung wird bei ca. 50°C erreicht. Wie in der Kennlinie 41 gezeigt, kann die Widerstandsmasse durch das elektrisch leitende Polymer auch derart eingestellt werden, daß sie einen nichtlinearen Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes aufweist, wobei der Knick 42 in der Kennlinie 41 das sprunghafte Ansteigen des Widerstandes nach Erreichen dieser Grenztemperatur anzeigt. Dies bewirkt ein sprunghaftes Ansteigen des Widerstandes in

der Widerstandsmasse und ein Absinken der Leistungsaufnahme, sodaß nach relativ kurzer Aufheizzeit eine rasche Temperaturstabilisierung im Widerstandsheizelement erfolgt. Auch diese Kennlinie stellt den Temperaturverlauf bei Wärmeabgabe insbesondere bei Verwendung als Heizmatte dar. Die Widerstandsmasse wird vorzugsweise so gewählt, daß der Kennlinienknick im Bereich der Körpertemperatur liegt. Bei einer solchen Widerstandsmasse treten keine hohen Temperaturen auf und die Heizmatte kann dennoch einen darauf oder darunter liegenden Körper insbesondere durch die Tiefenwirkung hinreichend erwärmen.

Im Rahmen der Erfindung liegt es ebenfalls, Stromversorgungsleitungen vorzusehen, die sich in Längsrichtung der Heizmatte erstrecken. Bei dieser Ausführungsform können Längsbereiche der Heizmatte durch Anlegen von Strom an die jeweiligen Stromversorgungsleitungen erwärmt werden und andere Längsbereiche bei Raumtemperatur verbleiben.

Besteht das Gitter der Widerstandsmasse aus Fäden, die vollständig aus einem elektrisch leitenden Polymer hergestellt sind, so kann ein gleichmäßiger Stromdurchgang durch die Fläche der Widerstandsmasse durch geeignete Wahl des Durchmessers der Fäden erzielt werden. Hierbei wird der Durchmesser der Fäden des Gitters, die parallel zu den Elektroden verlaufen, kleiner als der Durchmesser der senkrecht zu den Elektroden verlaufenden Fäden gewählt. Ein gleichmäßiger Stromdurchgang kann auch durch geeignete Wahl des Materials der Fäden erzielt werden. Hierbei wird das Material für die Fäden, die senkrecht zu den Elektroden verlaufen, so gewählt, daß dieses einen höheren Leitwert aufweist als das der parallel zu diesen verlaufenden Fäden. Hierbei kann eine Differenz in der Leitfähigkeit zwischen den parallel und den senkrecht zu den Elektroden verlaufenden Fäden von 15 - 25%, vorzugsweise 20% ausreichen, um den Stromfluß

durch die Fäden zu regeln und ideal über die gesamte Fläche zu verteilen, wodurch diese gleichmäßig erwärmt wird.

Es liegt auch im Rahmen der Erfindung, die Widerstandsmasse durch eine flexible Schicht zu bilden, die ein Stützmaterial umfaßt, daß mit dem intrinsisch elektrisch leitfähigen Polymer beschichtet oder getränkt ist, wodurch eine kontinuierliche Schicht gebildet wird. Das Stützmaterial kann ein Vlies, ein dichtes Gewebe oder eine Fasermatte sein. Dieses Stützmaterial wird vorzugsweise aus Polyamid, z.B. Nylon oder Polyester, oder Polypropylen hergestellt. Durch dieses Stützmaterial wird der Heizmatte zum einen eine gewisse Steifigkeit verliehen, die ein Knicken der Heizmatte verhindert. Zum anderen wird eine Fläche aus intrinsisch elektrisch leitendem Polymer gebildet. Diese Fläche besitzt eine relativ ebene Oberfläche, die lediglich durch die Materialstruktur geringe Vertiefungen aufweist. Stellen, an denen an der Oberfläche kein intrinsisch elektrisch leitendes Polymer vorliegt, weißt die Schicht nicht auf. Durch diese kontinuierliche Schicht wird von dem Heizelement eine einheitliche Wellenlänge abgegeben, die zu einer gleichmäßigen Erwärmung des Körpers führt. Dennoch kann das Stützgewebe durch Poren atmungsaktiv sein und Flüssigkeit hindurch lassen. Bei einem porösen Material sind die Poren lediglich an den Innenwänden mit intrinsisch elektrisch leitendem Polymer beschichtet, aber nicht vollständig gefüllt.

Eine solche kontinuierliche Widerstandsschicht kann durch Eintauchen des Stützgewebes in das intrinsisch elektrisch leitende Polymer oder durch Sprühtechniken hergestellt werden. Beim letzteren Verfahren kann auch nur die der Isolierschicht abgewandte Seite mit dem intrinsisch elektrisch leitenden Polymer beschichtet werden, wodurch das Stützmaterial als zusätzliche Isolierung dient.

Durch die bei der erfindungsgemäß eingesetzten Heizmatte benötigten geringen Spannungen ist es nicht notwendig, eine Feuchtigkeit abweisende Hülle oder Schicht um die Heizmatte vorzusehen. Auch eine Alterung ist bei der vorliegenden Heizmatte nicht zu befürchten, da anders als bei Rußleitern im erfindungsgemäß eingesetzten intrinsisch elektrisch leitfähigen Polymer keine Oxidation auftritt.

Zur Verbesserung des elektrischen Kontaktes zwischen der Widerstandsmasse und den Stromversorgungsleitungen kann die Widerstandsmasse im Bereich der Stromversorgungsleitungen mit einer aufgespritzten Schicht aus Metall metallisiert sein.

Die erfindungsgemäße Heizmatte kann in eine herkömmliche Bettmatraze eingearbeitet sein. Die Heizmatte befindet sich dabei möglichst nahe an der Oberfläche der Matraze und ist vorzugsweise lediglich durch eine textile Schicht abgedeckt. Dadurch kann die Wärme ideal an den menschlichen Körper abgegeben werden. Die Stromversorgungsleitungen werden bei dieser Ausführungsform durch die Matraze geführt.

Die Heizmatte kann geringe Dicken von 0,5 - 2 cm aufweisen, wobei die Widerstandsschicht Dicken von 0,1 - 5 mm aufweist.

Die Heizmatte kann aufgrund ihrer Eigenschaften, wie der Möglichkeit der zonenweise Erwärmung, insbesondere in Krankenhäusern auf der Intensivstation, als Aufwachbett oder in der Geriatrie Anwendung finden. Insbesondere bei diesen Anwendungen kommt die durch die Heizmatte aufgrund des intrinsisch elektrisch leitenden Polymers hervorgerufene Abschirmwirkung gegen Strahlungen besonders zum Tragen.

Das erfindungsgemäß verwendete intrinsisch elektrisch leitende Polymer ist vorzugsweise durch Dotierung eines Polymers erzeugt. Die Dotierung kann

eine Metall- oder Halbmetall-Dotierung sein. Bei diesen Polymeren ist der Störleiter chemisch an die Polymerkette gebunden und erzeugt eine Störstelle. Die Dotierungsatome und das Matrixmolekül bilden einen sogenannten Charge-Transfer Komplex. Bei der Dotierung werden Elektronen werden aus gefüllten Bändern des Polymers auf das Dotierungsmaterial übertragen. Durch die so entstandenen Elektronenlöcher erhält das Polymer halbleiterähnliche elektrische Eigenschaften. Durch chemische Reaktion wird bei dieser Ausführungsform ein Metall- oder Halbmetallatom so in die Polymerstruktur einbezogen bzw. an diese angelagert, daß hierdurch freie Ladungen erzeugt werden, die den Stromfluß entlang der Polymerstruktur ermöglichen. Die freien Ladungen liegen in Form von freien Elektronen oder Löchern vor. Es entsteht somit ein Elektronenleiter.

Vorzugsweise wurde das Polymer zum Dotieren mit einem Dotierungsmaterial in einer solchen Menge versetzt, daß das Verhältnis von Atomen des Dotierungsmaterials zu der Anzahl der Polymermoleküle mindestens 1:1, vorzugsweise zwischen 2:1 und 10:1, beträgt. Durch dieses Verhältnis wird erzielt, daß im wesentlichen alle Polymermoleküle zumindest mit einem Atom des Dotierungsmaterials dotiert sind. Durch Wahl des Verhältnisses kann der Leitwert der Polymere und dadurch der Widerstandsschicht, sowie der Temperaturkoeffizient des Widerstandes der Widerstandsschicht eingestellt werden.

Obwohl das erfindungsgemäß verwendete intrinsisch elektrisch leitende Polymer auch ohne Zusatz von Graphit in der erfindungsgemäßen Heizmatte als Material für die Widerstandsschicht eingesetzt werden kann, kann gemäß einer weiteren Ausführungsform die Widerstandsschicht zusätzlich Graphitpartikel aufweisen. Diese Partikel können zu der Leitfähigkeit der gesamten Widerstandsschicht beitragen und berühren sich vorzugsweise nicht und bilden insbesondere keine Gitter- oder Skelettstrukturen aus. Die Graphitparti-



kel sind nicht fest in die Polymerstruktur eingebunden, sondern liegen frei beweglich vor. Befindet sich ein Graphitpartikel im Kontakt mit zwei Polymermolekülen, so kann der Strom von der einen Kette über das Graphit auf die nächste Kette überspringen. Die Leitfähigkeit der Widerstandsschicht kann so noch erhöht werden. Zugleich können die Graphitpartikel aufgrund ihrer freien Beweglichkeit in der Widerstandsschicht an die Elektroden gelangen und dort eine Verbesserung des Kontaktes bewirken.

Die Graphitpartikel liegen vorzugsweise in einer Menge von maximal 20 vol-%, besonders bevorzugt maximal 5 vol%, bezogen auf das Gesamtvolumen der Widerstandsschicht vor und weisen einen mittleren Durchmesser von maximal 0,1  $\mu\text{m}$  auf. Durch diese geringe Menge an Graphit und den geringen Durchmesser kann das Ausbilden eines Graphitgitters, das zu einer Leitung des Stromes über diese Gitter führen würde vermieden werden. Es wird somit sicher gestellt, daß der Stromfluß weiterhin im wesentlichen über die Polymermoleküle durch Elektronen-Leitungen erfolgt und so die oben genannten Vorteile erzielt werden können. Insbesondere muß die Leitung nicht über ein Graphitgitter bzw. Skelett erfolgen, bei dem sich die Graphitpartikel berühren müssen und das bei mechanischer und thermischer Belastung leicht zerstört wird, sondern sie erfolgt entlang dem dehnbaren und alterungsbeständigen Polymer.

Als intrinsisch elektrisch leitende Polymere können sowohl elektrisch leitende Polymerisate wie Polystyrol, Polyvinylharze, Polyacrylsäure-Derivate und Mischpolymerisate derselben, als auch elektrisch leitende Polyamide und deren Derivate, Polyfluorkohlenwasserstoffe, Epoxyharze und Polyurethane verwendet werden. Bevorzugt können Polyamide, Polymethylmethacrylate, Epoxide, Polyurethane sowie Polystyrol oder Mischungen davon verwendet. Hierbei weisen Polyamide zusätzlich gute Klebeeigenschaften auf, die für die Herstellung der erfindungsgemäßen Heizmatte von Vor-

teil sind, da hierdurch das Anbringen der Elektroden an der Widerstandsmasse bzw. der Isolierschicht erleichtert wird. Einige Polymere, wie z.B. Polyacetylene scheiden aufgrund ihrer geringen Alterungsbeständigkeit durch Reaktionsfreudigkeit mit Sauerstoff für den erfindungsgemäßen Einsatz aus.

Die Länge der verwendeten Polymermoleküle variiert in großen Bereichen abhängig von der Art und der Struktur des Polymers liegt aber vorzugsweise mindestens bei 500 , besonders bevorzugt bei mindestens 4000 Å.

Als elektrisch leitendes Polymer können erfindungsgemäß in der Widerstandsfläche der Heizmatte insbesondere solche Polymere verwendet werden, die durch Metall- oder Halbmetallatome, die an die Polymere angelagert sind, leitfähig sind. Diese Polymere besitzen vorzugsweise einen spezifischen Durchgangswiderstand im Bereich der Werte, die von Halbleitern erzielt werden. Er kann bis zu  $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$  betragen, vorzugsweise liegt er höher, höchstens aber bei  $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ . Solche Polymere können durch ein Verfahren erhalten werden, bei dem Polymer-Dispersionen, Polymer-Lösungen oder Polymere mit Metall- oder Halbmetallverbindungen oder deren Lösung in einer Menge versetzt werden, so daß auf ein Polymer-Molekül annähernd ein Metall- oder Halbmetallatom kommt. Dieser Mischung wird ein Reduktionsmittel in geringem Überschuß zugegeben oder durch bekannte thermische Zersetzung Metall- oder Halbmetallatome gebildet. Anschließend werden die gebildeten oder noch vorhandenen Ionen ausgewaschen und die Dispersionslösung oder das Granulat kann gegebenenfalls mit Graphit oder Ruß versetzt werden.

Die erfindungsgemäß eingesetzten elektrisch leitenden Polymere sind vorzugsweise frei von Ionen. Maximal beträgt der Gehalt an freien Ionen 1 Gew.% bezogen auf das Gesamtgewicht der Widerstandsschicht. Die Ionen

werden entweder wie oben beschrieben ausgewaschen oder es wird ein geeignetes Reduktionsmittel zugegeben. Das Reduktionsmittel wird in einem solchen Verhältnis zugegeben, daß die Ionen vollständig reduziert werden können. Der geringe Anteil an Ionen, vorzugsweise die Ionenfreiheit der erfindungsgemäß verwendeten elektrisch leitenden Polymere bewirkt eine lange Beständigkeit der Widerstandsschicht unter Einwirkung von elektrischen Strömen. Wie sich gezeigt hat, besitzen Polymere, die Ionen zu einem höheren Prozentsatz enthalten, eine nur geringe Alterungsbeständigkeit bei Einwirkung von elektrischen Strömen, da es durch Elektrolyse-Reaktionen zur Selbstzerstörung der Widerstandsschicht kommt. Das erfindungsgemäß verwendete elektrisch leitende Polymer hingegen ist aufgrund der geringen Ionenkonzentration auch bei längerer Beaufschlagung mit Strom alterungsbeständig. Als Reduktionsmittel für das oben beschriebene Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäß eingesetzten elektrisch leitenden Polymers werden solche Reduktionsmittel verwendet, die entweder keine Ionen bilden, weil sie thermisch bei der Verarbeitung zersetzt werden, wie z.B. Hydrazin, oder mit dem Polymer selbst chemisch reagieren, wie z.B. Formaldehyd oder solche, deren Überschuß oder Reaktionsprodukte sich leicht auswaschen lassen, wie z.B. Hypophosphite. Als Metall oder Halbmetalle werden vorzugsweise Silber, Arsen, Nickel, Graphit oder Molybdän verwendet. Besonders bevorzugt sind solche Metall oder Halbmetallverbindungen, die durch reine thermische Zersetzung das Metall oder Halbmetall ohne störende Reaktionsprodukte bilden. Insbesondere Arsenwasserstoff oder Nickelcarbonyl haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen. Die erfindungsgemäß verwendeten elektrisch leitenden Polymere können z.B. hergestellt werden, indem das Polymer mit 1-10 Gew-% (bezogen auf das Polymer) einer Vormischung, die nach einer der folgenden Rezepturen hergestellt wurde, versetzt wird.

Beispiel 1: 1470 Gew.-Teile Dispersion von Fluorkohlenwasserpolymers (55 % Feststoff in Wasser), 1 Gew.-Teil Netzmittel, 28 Gew.-Teile Silbernitratlösung 10 %, 6 Gew.-Teile Kreide, 8 Gew.-Teile Ammoniak, 20 Gew.-Teile Ruß, 214 Gew.-Teile Graphit, 11 Gew.-Teile Hydrazinhydrat.

Beispiel 2: 1380 Gew.-Teile Acrylharzdispersion 60 Gew.-% in Wasser, 1 Gew.-Teil Netzmittel, 32 Gew.-Teile Silbernitratlösung 10 %ig, 10 Gew.-Teile Kreide, 12 Gew.-Teile Ammoniak, 6 Gew.-Teile Ruß, 310 Gew.-Teile Graphit, 14 Gew.-Teile Hydrazinhydrat.

Beispiel 3: 2200 Gew.-Teile dest. Wasser, 1000 Gew.-Teile Styrol (monomer), 600 Gew.-Teile Ampholytseife (15 %ig), 2 Gew.-Teile Natriumpyrophosphat, 2 Gew.-Teile Kaliumpersulfat, 60 Gew.-Teile Nickelsuflat, 60 Gew.-Teile Natriumhypophosphit, 30 Gew.-Teile Adipinsäure, 240 Gew.-Teile Graphit.

**Patentansprüche**

1. Heizmatte (1) mit einem flächigen Widerstandsheizelement (2), dessen Widerstandsmasse ein intrinsisch elektrisch leitendes Polymer umfaßt, wobei in dem Widerstandsheizelement (2) drei oder mehr Stromversorgungsleitungen (3) vorgesehen sind, die wahlweise mit Strom beaufschlagt werden können.
2. Heizmatte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das elektrisch leitende Polymer einen positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes aufweist.
3. Heizmatte gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Widerstandsmasse des Widerstandsheizelementes in Längsrichtung in der Heizmatte (1) erstreckt und die Stromversorgungsleitungen (3) sich in Breitenrichtung durch die Widerstandsmasse (4) erstrecken, so daß der an den Stromversorgungsleitungen (3) angelegte Strom die Widerstandsmasse (4) senkrecht zu der Dicke der Widerstandsmasse (4) durchfließt.
4. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmasse (4) ein Gitter umfaßt, wobei die Fäden des Gitters aus einem Kunststoff aus dem intrinsisch elektrisch leitenden Polymer gebildet sind oder die Fäden aus einem anderen Material bestehen und mit diesem Kunststoff beschichtet sind.
5. Heizmatte gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsmasse einen nicht linearen positiven Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes mit einem Kennlinienknick aufweist.

6. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgungsleitungen (3) durch Lahnbänder gebildet werden.
7. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgungsleitungen (3) parallel zueinander in einem Abstand von mindestens 4 cm angeordnet sind.
8. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Einrichtungen vorgesehen sind, um die Stromversorgungsleitungen (3) wahlweise an eine einzige Stromquelle anschließen zu können.
9. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nur an einer Seite des Widerstandsheizelementes (2) eine Isolierschicht (5) angeordnet ist.
10. Heizmatte gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Seite des Widerstandsheizelementes (2) eine Reflexionschicht (6) angeordnet ist.

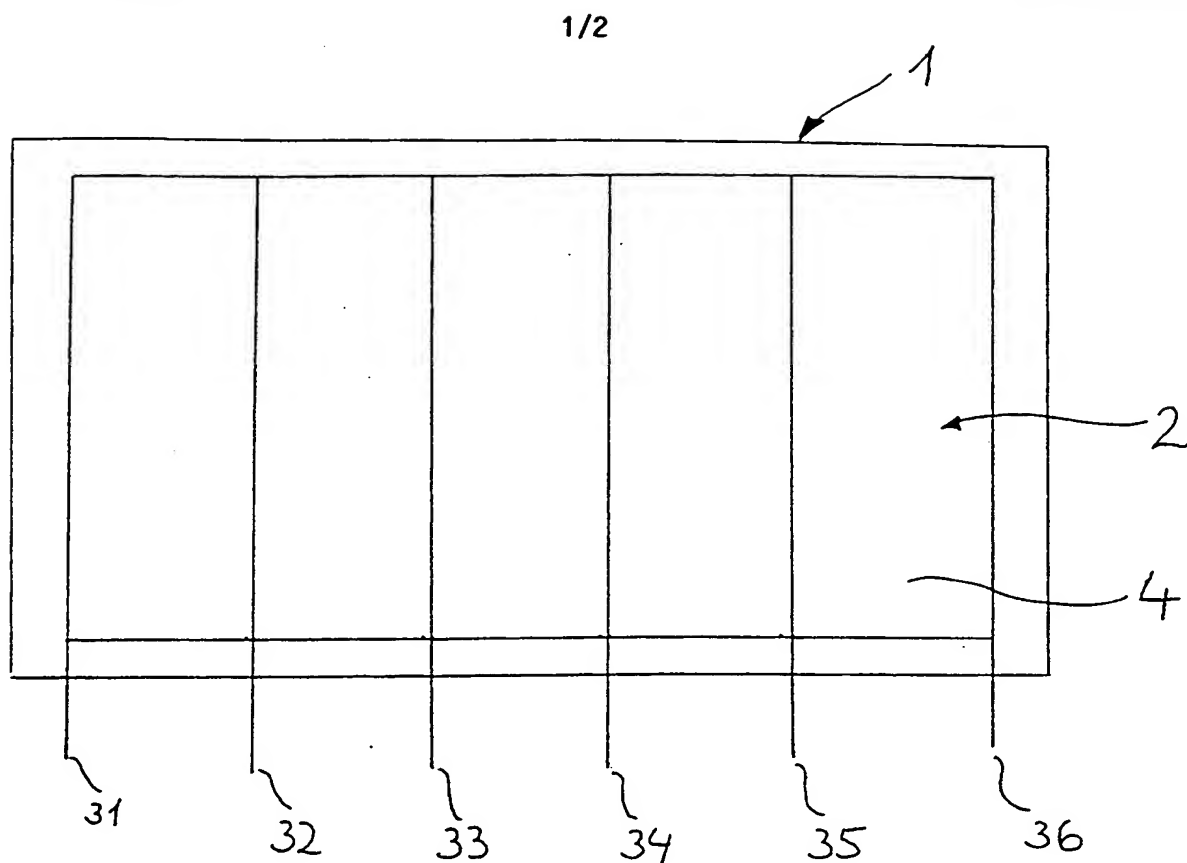


Fig. 1

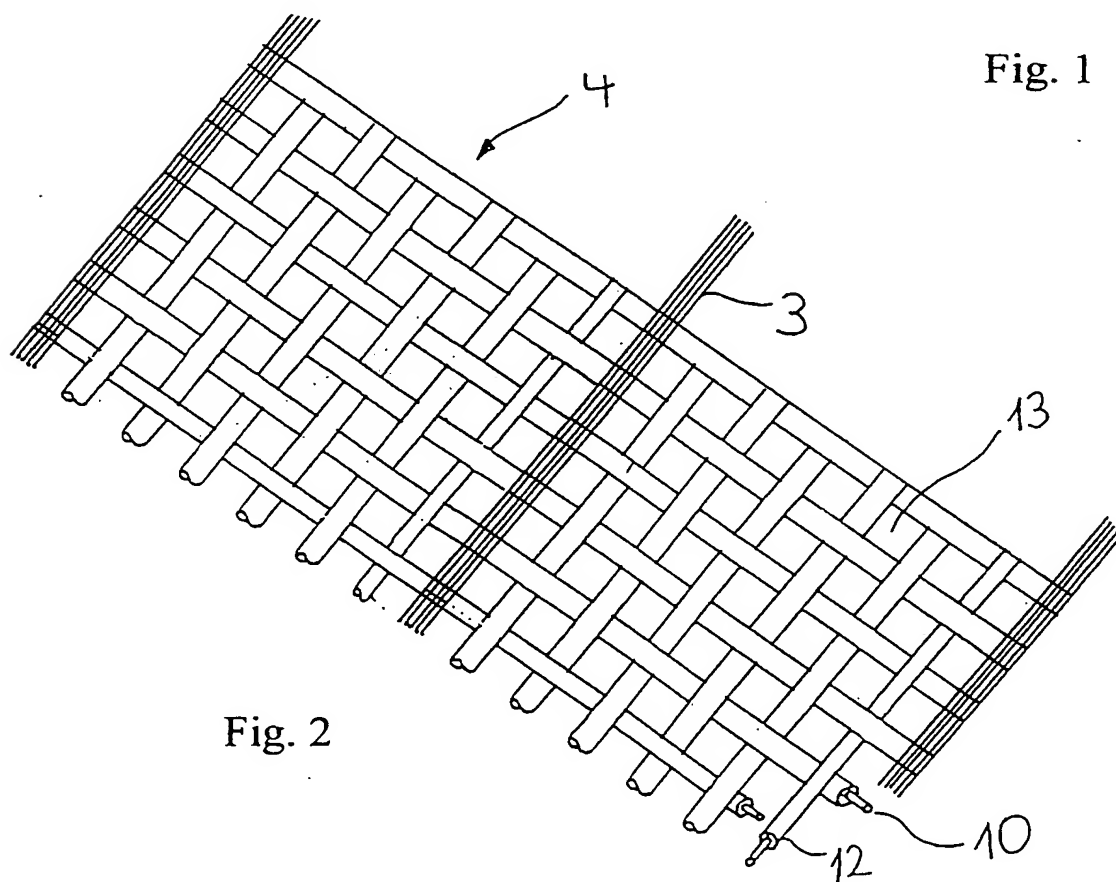


Fig. 2

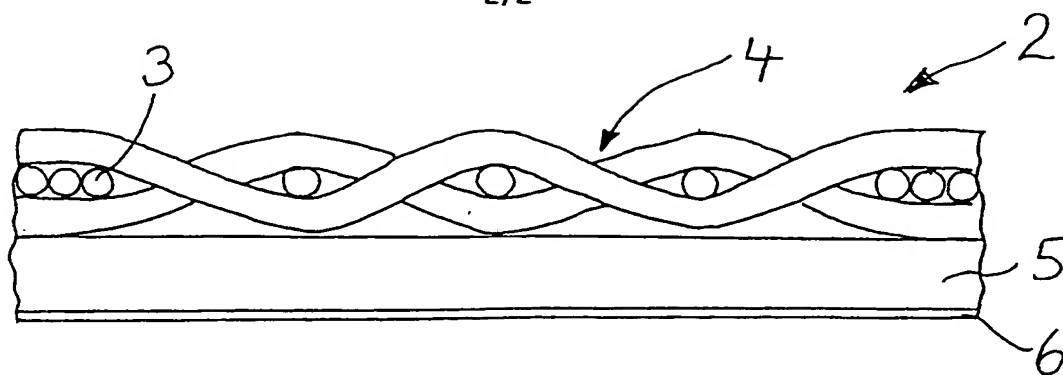


Fig. 3

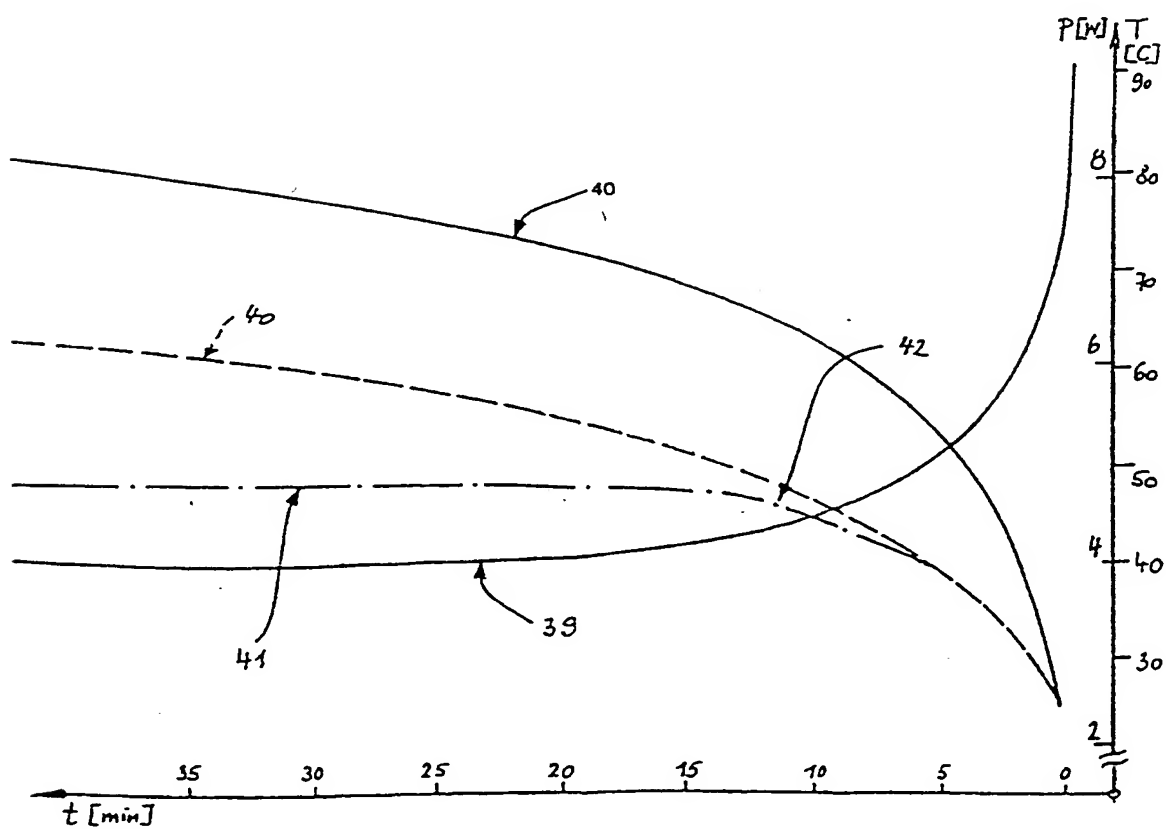


Fig. 4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/03615

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H05B3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 5 004 895 A (NISHINO) 2 April 1991 (1991-04-02) abstract column 4, line 29 - column 5, line 15 column 6, line 32 - column 7, line 2 column 10, line 27 - line 28; claim 1 column 11, line 3 - line 19 figures 1,2,3A,3B,3C,3D, ---	1,2,6,8, 10 3,9
Y A	US 4 700 054 A (TRIPLETT) 13 October 1987 (1987-10-13) abstract ---	1,2,6,8, 10 5
A	US 4 888 472 A (STITZ) 19 December 1989 (1989-12-19) abstract ---	4
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 September 1999

Date of mailing of the international search report

16/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Taccoen, J-F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ernational Application No

PCT/EP 99/03615

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 3 627 981 A (KUHN)  14 December 1971 (1971-12-14)  abstract  column 3, line 7 - line 17  column 4, line 42 - line 59  claim 1; figure 3  -----</p>	1,3,6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03615

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5004895	A	02-04-1991	CA 1314581 A DE 3922465 A	16-03-1993 11-01-1990
US 4700054	A	13-10-1987	AT 67060 T DE 3681197 A EP 0202896 A AT 73598 T CA 1234597 A DE 3485566 A EP 0144187 A JP 1872687 C JP 5084039 B JP 60130085 A US 4845343 A	15-09-1991 10-10-1991 26-11-1986 15-03-1992 29-03-1988 16-04-1992 12-06-1985 26-09-1994 30-11-1993 11-07-1985 04-07-1989
US 4888472	A	19-12-1989	CA 1301818 A	26-05-1992
US 3627981	A	14-12-1971	DE 1914174 A AT 297170 B BE 741021 A CA 921090 A CH 491576 A DE 1808022 A DK 130940 B FR 2022946 A GB 1243898 A JP 51006369 B NL 6916451 A,B DE 1903799 A FI 53768 B AT 315232 B CH 521485 A	01-10-1970 15-02-1972 01-04-1970 13-02-1973 31-05-1970 16-06-1971 05-05-1975 07-08-1970 25-08-1971 27-02-1976 12-05-1970 21-01-1971 31-03-1978 15-04-1974 15-04-1972

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03615

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H05B3/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US 5 004 895 A (NISHINO) 2. April 1991 (1991-04-02) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 29 - Spalte 5, Zeile 15 Spalte 6, Zeile 32 - Spalte 7, Zeile 2 Spalte 10, Zeile 27 - Zeile 28; Anspruch 1 Spalte 11, Zeile 3 - Zeile 19 Abbildungen 1,2,3A,3B,3C,3D, ---	1,2,6,8, 10 3,9
Y A	US 4 700 054 A (TRIPLETT) 13. Oktober 1987 (1987-10-13) Zusammenfassung ---	1,2,6,8, 10 5
A	US 4 888 472 A (STITZ) 19. Dezember 1989 (1989-12-19) Zusammenfassung ---	4
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. September 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Taccoen, J-F

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intr ionales Aktenzeichen

PCT/EP 99/03615

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>US 3 627 981 A (KUHN)  14. Dezember 1971 (1971-12-14)  Zusammenfassung  Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 17  Spalte 4, Zeile 42 - Zeile 59  Anspruch 1; Abbildung 3  -----</p>	1,3,6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Interne Aktenzeichen

PCT/EP 99/03615

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5004895 A	02-04-1991	CA 1314581 A DE 3922465 A	16-03-1993 11-01-1990
US 4700054 A	13-10-1987	AT 67060 T DE 3681197 A EP 0202896 A AT 73598 T CA 1234597 A DE 3485566 A EP 0144187 A JP 1872687 C JP 5084039 B JP 60130085 A US 4845343 A	15-09-1991 10-10-1991 26-11-1986 15-03-1992 29-03-1988 16-04-1992 12-06-1985 26-09-1994 30-11-1993 11-07-1985 04-07-1989
US 4888472 A	19-12-1989	CA 1301818 A	26-05-1992
US 3627981 A	14-12-1971	DE 1914174 A AT 297170 B BE 741021 A CA 921090 A CH 491576 A DE 1808022 A DK 130940 B FR 2022946 A GB 1243898 A JP 51006369 B NL 6916451 A,B DE 1903799 A FI 53768 B AT 315232 B CH 521485 A	01-10-1970 15-02-1972 01-04-1970 13-02-1973 31-05-1970 16-06-1971 05-05-1975 07-08-1970 25-08-1971 27-02-1976 12-05-1970 21-01-1971 31-03-1978 15-04-1974 15-04-1972